

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА

Н.І. Кульбашна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

і рекомендації

ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

з дисципліни

„БЕЗПЕКА РУХУ І ГАЛЬМІВНІ СИСТЕМИ”

(для студентів 4 курсу денної форми навчання спеціальності

7.092202 - „Електричний транспорт”)

ХАРКІВ - ХНАМГ - 2008

Безпека руху і гальмівні системи: Методичні вказівки і рекомендації до виконання лабораторних робіт (для студентів 4 курсу денної форми навчання спеціальності 7.092202 - „Електричний транспорт”). /Укл. Кульбашна Н.І., – Харків: ХНАМГ, 2008. – 27 с.

Укладач: Н.І. Кульбашна

Рекомендовано кафедрою „ Електричний транспорт”,
протокол № 14 від 17.05.08

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Лабораторні заняття з дисципліни «Організація руху міського електротранспорту» проводять відповідно до навчальної програми та порядку, що визначає Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах (затв. наказом Міністерства освіти України 02.06.1993 р.) [1]. Заняття здійснюються на лабораторній базі академії (ауд. 328) , на ділянках транспортної мережі: на перегонах, зупиночних пунктах, та перетинаннях.

Дидактичною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуття практичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі [2].

Мета цих вказівок — вивчення та дослідження показників руху транспортних засобів транспортною мережею, придбання навичок об'єктивної оцінки впливу умов руху на аварійність. Внаслідок виконання робіт студент повинен: знати—методи проведення обстежень, вміти — проводити обробку матеріалів обстеження та мати уявлення про вплив факторів дорожнього середовища на безпеку руху. Об'єкт дослідження — дорожнє середовище. Для їх виконання студент повинен мати: годинник із секундною стрілкою, журнал спостережень, олівець, калькулятор.

Перед проведенням лабораторної роботи, студент повинен ознайомитися з лекційним матеріалом з даного курсу, вивчити послідовність виконання лабораторної роботи та оформити звіт. Він включає : титульний аркуш, тему й мету роботи; результати спостережень та їх первинну обробку, подану у вигляді таблиць, графіків, кількісних характеристик; висновки. Лабораторну роботу захищають у співбесіді з викладачем за контрольними питаннями при наявності звіту студента.

Лабораторна робота № 1

Тема: Оцінка транспортних конфліктів на ділянках вулично-дорожньої мережі

Обсяг - 3 години

Мета роботи: вивчення характерних транспортних конфліктів на ділянці транспортної мережі й методики практичного їх визначення.

Порядок проведення роботи

1. Намітити ділянки й пости спостереження згідно схеми.

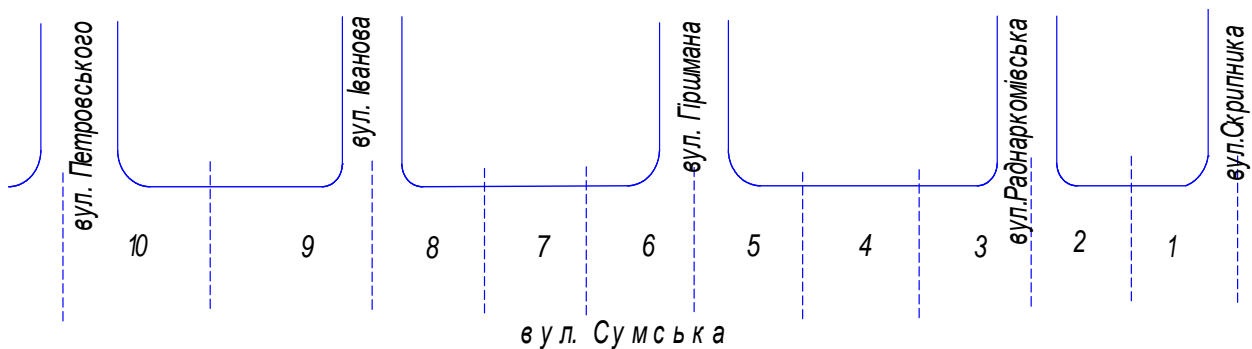


Рис. 1 - Розміщення постів спостереження.

2. Синхронізувати годинники.
3. В потрібний час почати спостереження, фіксуючі транспортні конфлікти (ТК) точками, як це показано в табл. 1.

Таблиця 1 - Оцінка транспортних конфліктів на посту № 1.....

Вид ТК Інтен- сивність ТК	1	2	3	4	5	6
1 бал	****	***	****	**	*****	
2 бала	**	*	**		***	*
3 бала	*	**		*	*****	
4 бала	*		*		***	**
5 балів		*				
Загальна інтенсивність	15	16	9	5	40	10

Примітка 1. Основні види транспортних конфліктів

1 - конфлікти транспортного засобу з тихохідним транспортним засобом;

2 - транспортний конфлікт однієї рухомої одиниці з іншою, якщо швидкість однієї з них досягає нуля, тобто транспортний засіб зупиняється;

3 - транспортний конфлікт однієї рухомої одиниці з іншою, що виїхала з бічної вулиці;

4 - транспортний конфлікт однієї рухомої одиниці з іншою, що стоїть на узбіччі або зупинці;

5 - транспортний конфлікт рухомої одиниці з пішоходом;

6 - транспортний конфлікт рухомої одиниці з іншою другого напрямку.

Примітка 2. Оцінка транспортних конфліктів

1 бал – малопомітний, потребує незначного змінення траєкторії і швидкості. При неприйнятті належних заходів ДТП не здійсниться;

2 бала – помітний, відчутний (без небезпечного зближення), тобто при неприйнятті заходів, ДТП можливе наприкінці ділянки;

3 бала - різкий (з небезпечним зближенням) - вимагає істотної зміни траєкторії, при неприйнятті заходів, ДТП відбудеться не далі середини ділянки;

4 бала - небезпечний (зближення, але не зіткнення);

5 балів - неможливо припинити ДТП, тому що відстань менше гальмового шляху.

4. Зафіксувати елементи вулиць – насамперед ті, що вперш за все впливають на інтенсивність (потужність) транспортних конфліктів.

5. Спостереження проводити протягом години.

Обробка результатів

1. Для кожного виду ТК визначити сумарну інтенсивність за формулою

$$J = \sum_{i=1}^N k_i n_i, \quad (1)$$

де J - інтенсивність транспортного конфлікту, ТК/год;

k_i - інтенсивність (визначається за кількістю балів);

n_i - кількість транспортних конфліктів даного виду.

Наприклад, перший вид транспортних конфліктів має таку інтенсивність:

$$J = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 4 \cdot 1 = 15 \text{ ТК/год.}$$

2. Визначити співвідношення між сумарними інтенсивностями транспортних конфліктів різного виду; переважаючий вид конфліктів і умови, що сприяють їх виникненню.
3. Побудувати сумісний (по всім постам спостереження) лінійний графік розподілення транспортних конфліктів на ділянці мережі, як показано на рис. 2.

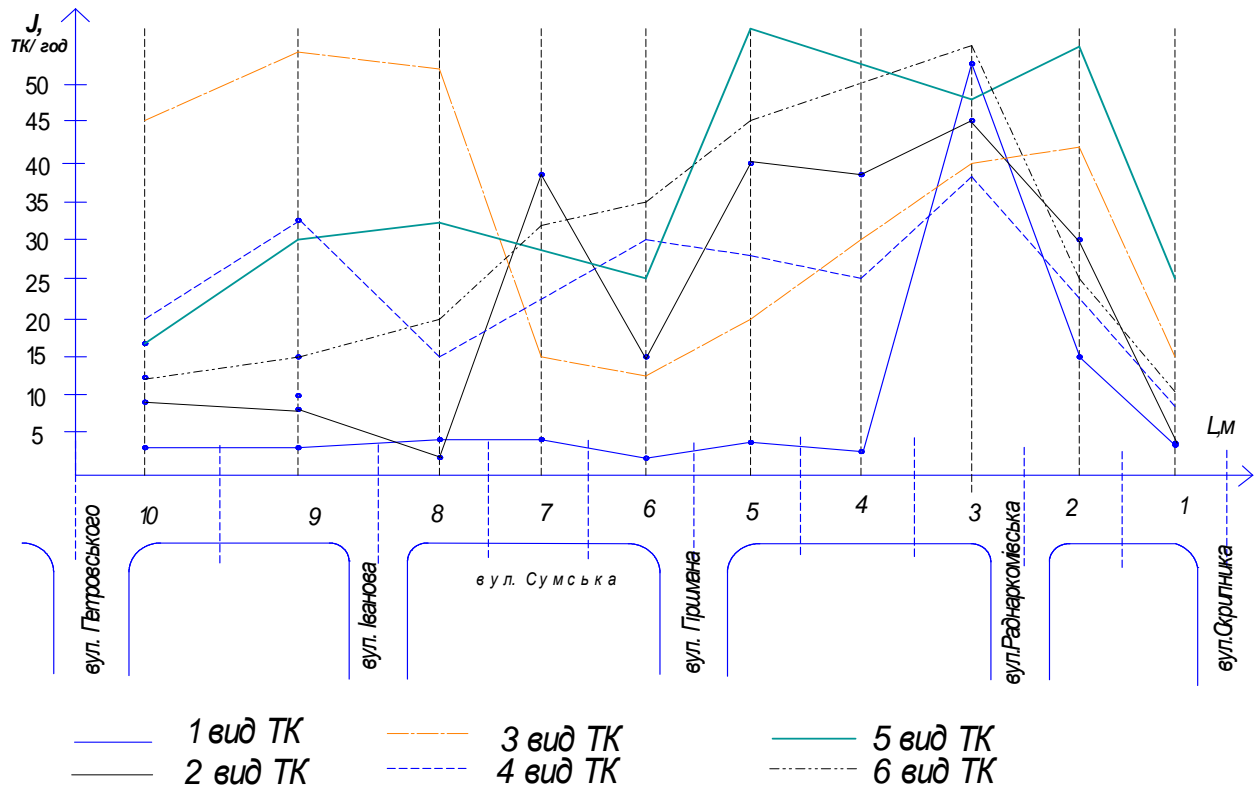


Рис. 2 – Приклад лінійного графіка розподілу транспортних конфліктів на ділянці мережі.

Контрольні питання.

1. Як оцінюється транспортна ситуація в транспортному вузлі?
2. Дайте визначення транспортному конфлікту.
3. Від чого залежить ймовірність переходу транспортного конфлікту в дорожньо-транспортну подію?
4. Які існують види транспортних конфліктів?
5. Які елементи дорожнього середовища більш усього впливають та той, чи інший вид транспортного конфлікту?
6. Поясніть методику визначення інтенсивності транспортних конфліктів на транспортній мережі.
7. Як проводиться аналіз лінійного графіка розподілу транспортних конфліктів на ділянці мережі? Які висновки з вищенаведеного?

Література: [3, 5]

Лабораторна робота № 2

Тема: Умови переходу через нерегульований пішохідний перехід

Обсяг - 3 години

Мета роботи: відпрацювання навичок об'єктивної оцінки умов переходу пішоходами проїзної частини. Провести натурні обстеження нерегульованого переходу й обробити результати спостережень.

У результаті виконання роботи студенти повинні:

- знати технологію проведення натурального обстеження, критерій оцінки безпеки переходу пішоходами проїзної частини на нерегульованому переході;
- уміти виконувати обстеження, обробляти результат, робити висновок;
- мати уяву про зв'язок параметрів транспортного й пішохідного потоків при визначенні умов перетинання пішоходами проїзної частини на нерегульованому переході.

Порядок проведення роботи

1. Групу студентів розбивають на пари, кожна з яких усвідомлює свою роль і місце розташування. Розташування спостерігачів проводять згідно схеми на рис. 3.

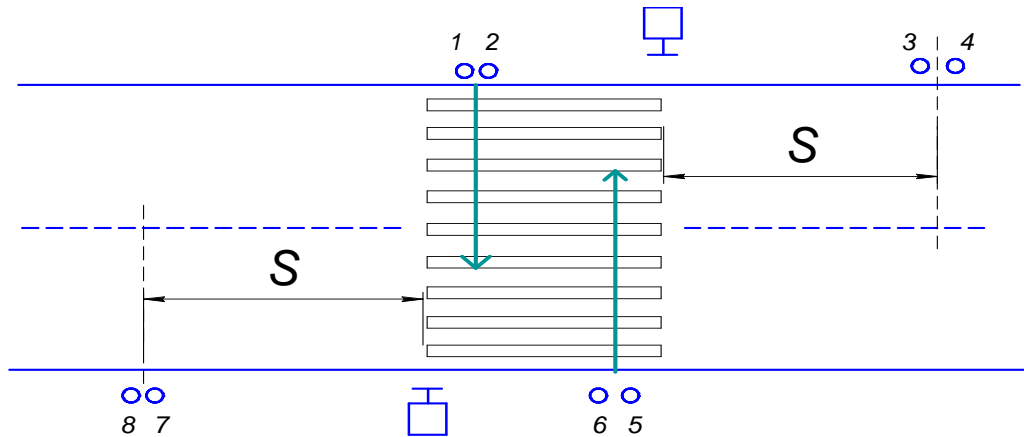


Рис. 3 – Схема розташування спостерігачів біля об'єкту

2. Результати обстеження відокремленого об'єкта (пішохідного переходу) є загальними для всіх восьми студентів. Одна людина фіксує час, другий - записує. Спостерігачі №1,2,5,6 проводять вимірювання часу руху пішоходів, спостерігачі № 3,4,7,8 – часу розриву в транспортному потоці.

3. Всі виміри проводять з використанням секундоміра.

4. Перед початком роботи звіряють годинники і визначають момент початку й закінчення обстеження.

5. Протягом однієї години визначають середній час переходу пішоходами проїзної частини при вільному русі.

6. Протягом однієї години фіксують транспортні засоби, що перетинають умовну лінію, за якою перебування цього транспортного засобу становить небезпеку для пішоходів, що перебувають на нерегульованому переході. Іншими словами - визначають проміжки часу, протягом яких проїжджа частина вільна, тобто, є розрив у транспортному потоці.

Відстань від переходу до умовної лінії обчислюють за значенням середньої швидкості транспортного потоку на ділянці обстеження:

$$S = \frac{V^2}{3,6^2 \cdot 2v}, \quad (2)$$

де S – небезпечна відстань від пішохідного переходу до умовної лінії розташування спостерігачів;

V – середня швидкість транспортних засобів, км/год;

ν - уповільнення, $\nu = 2 \text{ м/с}^2$.

Наприклад, вул. Сумською $V = 40 \text{ км/год}$, тоді

$$S = \frac{40^2}{3,6^2 \cdot 2 \cdot 2} \approx 30,77 \approx 31 \text{ м}.$$

7. Всі дані спостережень фіксують до табл. 2.

Таблиця 2 – Дані спостережень на пішохідному переході

№ виміру	Час переходу пішоходом дороги (хв., с).	$t_{neu,j}$, с	Час перетинання лінії транспортним засобом (хв., с.)	$\Delta t_{св.}$, с
1	14.31.55- 14.32.00	5	14.32.00 - 14.32.07	7
2	00 - 04	4	07 – 12	5
3	02 -06	4	14 – 23	9
...
...
N	14.38.47- 14.38.57	10	14.33.12 – 14.33.20	8

8. Звіт щодо заняття повинен містити: схему розміщення спостерігачів, таблиці спостережень, таблиці обробки, полігон частот t_{neu} і $\Delta t_{св.}$, сумісний графік полігонів частотей, висновки.

Обробка результатів

1. Провести статистичну обробку рядів випадкових величин. Для полегшення виконання розрахунків бажано використовувати методичні рекомендації [6].

1.1. Розташовувати ряд випадкових величин $X(i)$ - часу перетинання пішоходами проїжджої частини t_{niu} у порядку збільшення від $t_{niu\max}$ до $t_{niu\min}$ (від X_{\min} до X_{\max})

1.2. Визначають кількість розрядів за формулою

$$K = 1 + 3,2 \log N, \quad (3)$$

де K - кількість розрядів;

N – кількість вимірів.

1.3. Визначають довжину розрядів

$$\Delta j = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K}, \quad (4)$$

де Δj - довжина розряду,

X_{\min}, X_{\max} – мінімальне й максимальне значення ряду випадкових величин (t_{\min}).

1.4. Поділяють шкалу від X_{\min} до X_{\max} на K розрядів, визначаємо мережі кожного розряду й розподіляють кожну випадкову величину в розряд, в який вона попадає.

Підраховують кількість влучень n_j в кожний розряд. Заповнюють табл. 3.

Таблиця 3 – Розрахунки частотей випадкових величин

Розряди	$X_1 - X_2$	$X_2 - X_3$	$X_3 - X_4$	$X_4 - X_5$	$X_{K-1} - X_K$
Кількість влучень, n_j	n_1	n_2	n_3	n_4	n_{K-1}
Частота P_j^*	P_1^*	P_2^*	P_3^*	P_4^*	P_{K-1}^*
Щільність частоти f_j^*	f_1^*	f_2^*	f_3^*	f_4^*	f_{K-1}^*

1.5. Розрахувати частоту (імовірність події) за формулою

$$P_j^* = \frac{n_j}{N}, \quad (5)$$

де P_j^* - частота (імовірність події);

n_j - кількість влучень в кожний розряд;

N – кількість вимірів.

1.6. Щільність частоти визначають за формулою

$$f_j^* = \frac{P_j^*}{\Delta j}, \quad (6)$$

де f_j^* - щільність частоти;

P_j^* - частота (імовірність події);

Δj - довжина розряду.

1.7. Вибудовують гістограму (полігон розподілення) – емпіричний аналог функції щільності розподілення $f(x)$. Відкладають по осі - абсис розряди, по осі ординат - значення щільності розподілу. Вибудовують на кожному розряді стовпчик площиною P_j^* .

2. Визначають математичне очікування ряду випадкових величин $X(i)$ за формулою

$$m_x^* = \sum_{j=1}^k x_j \cdot P_j^* , \quad (7)$$

де m_x^* - математичне очікування ряду випадкових величин;

x_j – середина j - го розряду;

P_j^* - частота (імовірність події).

На гістограмі відзначають вертикальною лінією значення математичного очікування (рис. 4).

3. Аналогічно описаному вище, проводять обробку результатів обстеження й будують полігон, на якому відзначають вертикальною лінією математичне очікування, коли проїжджа частина вільна $\Delta t_{св}$.

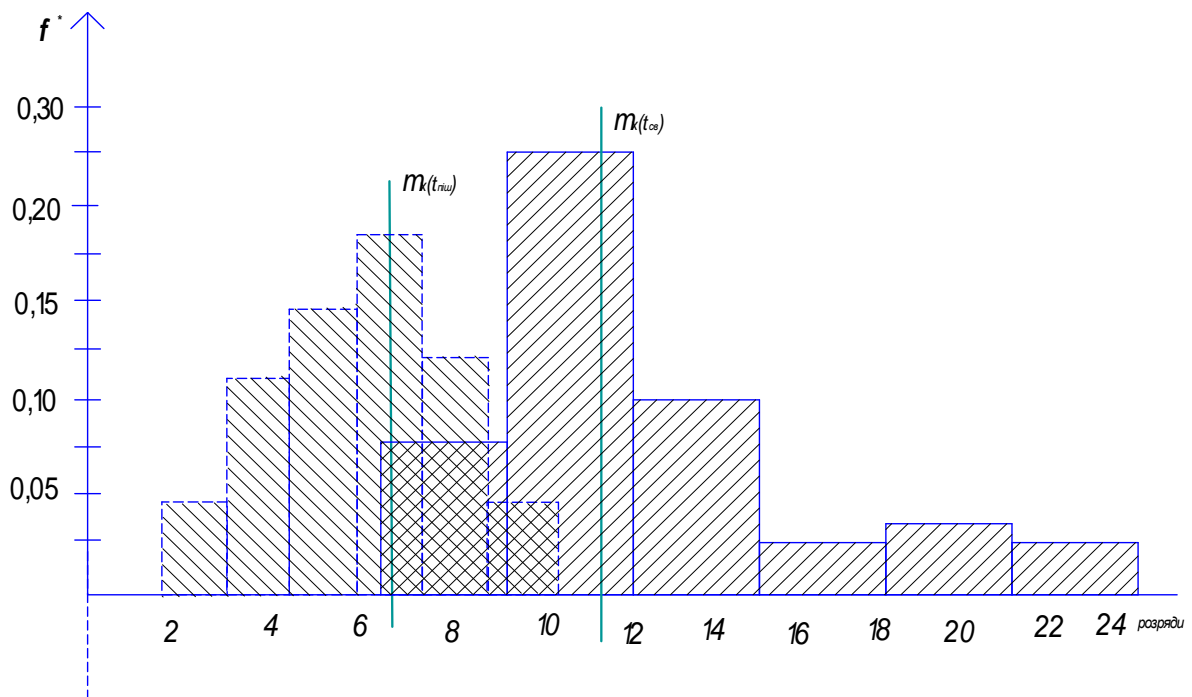


Рис. 4 – Приклад сполученого графіка полігонів розподілу t_{niu} і $\Delta t_{св}$

4. Будують сполучений графік полігонів розподілу $t_{ниш.}$ і $\Delta t_{св.}$, визначають ступінь ризику переходу проїжджої частини. При цьому ординати полігонів зображують в частках від загальних кількостей спостережень $t_{ниш.}$ і $\Delta t_{св.}$, тобто ординати є частотами (рис. 4).

5. Аналізуючи отриману картину, варто зробити висновок щодо ступеня ризику даної ділянки.

Контрольні запитання

1. Які види пішохідних переходів існують? Визначте їх недоліки й переваги.
2. Як запобігти переходу пішоходів на не встановленому місці?
3. Яких заходів повинен вжити водій, щоб запобігти наїзду на пішохода?
4. Якими елементами інженерного забезпечення обладнуються регульовані й нерегульовані пішохідні переходи?
5. Які умови дорожнього середовища впливають на час переходу пішохода через проїжджу частину?
6. Визначте умову безпечного переходу через нерегульований пішохідний перехід.
7. Поясніть, чому для визначення середнього часу переходу пішохода через проїжджу частину й часу розриву в транспортному потоці, використовують значення їх математичного очікування ?

Література: [4,5,6]

Лабораторна робота № 3

Тема: Визначення впливу умов руху на аварійність на перегоні

Обсяг - 3 години

Мета заняття: вивчення методики оцінки аварійності ділянки транспортної мережі з допомогою підсумкового коефіцієнта аварійності.

Порядок проведення роботи

1. Кожний студент повинен взяти у викладача назву перегону, який потрібно обстежити, і провести аналіз аварійності за допомогою лінійного графіка.

2. Для визначення часткових коефіцієнтів аварійності необхідно визначити інтенсивність транспортного потоку – кількість рухомих одиниць, що проходять через перетин дороги за годину в одному напрямку. Для цього необхідно провести виміри протягом 10 хв. і привести відповідно до години.

3. За схемою перегону визначаються відповідні відстані: ширина дороги, смуги руху, вулиці, відстань до будівлі та ін.

4. Для побудови лінійного графіка аварійності зображують розгорнення вулиці і наносять всі елементи, що визначають дорожні умови.

5. Далі проводять визначення часткових коефіцієнтів аварійності згідно з наступними характеристиками.

Коефіцієнт K1 показує вплив інтенсивності руху:

- для двосмугових доріг:

Інтенсив, ав/год	200	250	350	600	750	850	1000	1300
K1	0,75	1	1,3	1,7	1,8	1,5	1	0,6

- для трисмугових доріг:

Інтенсив., ав/год	350	600	750	850	1000	1300
K1	0,9	0,96	1,25	1,5	1,3	1

Коефіцієнт K2 характеризує вплив ширини проїжджої частини:

Ширина пр.частини,м	6	7	7,5	9	10,5	14 і більше
K2	1,35	1,05	1	0,8	0,7	0,6

Коефіцієнт K3 показує вплив ширини розподільної смуги:

Ширина розпод. смуги, м	1	1 - 2	2 - 3	3 - 5	5 – 10	Вище 10
K3	4	2	1,5	1	0,5	0,4

Коефіцієнт K4 указує на вплив ухилу:

Ухил, %	0 - 20	20 - 30	30 – 50
K4	1	1,25	2,5

Коефіцієнт K5 визначає безпеку в залежності від радіуса кривизни дороги:

Радіус кривизни, м	Менше 100	100 - 150	150 – 300
K5	5,4	4	2,25

Коефіцієнт впливу відстані видимості K6 визначають:

Видимість, м	До 50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300
K6	3,6	3	2,7	2,25	2	1,45

Коефіцієнт K7 визначає вплив на дорозі мостів і шляхопроводів: якщо є наявність цих факторів, то $K7=3$, якщо немає тоді приймаємо $K7=1$.

Коефіцієнт K8 характеризує вплив інтенсивності по головній дорозі і його значенні діє тільки на перетині:

Інтенсивність по головній дорозі, ав/год	Понад 350	200 - 350	Менше 200
K8	4	3	2

Коефіцієнт K9 характеризує вплив типу перетинання: $K9=0,7$ при кільцевому перетині, $K9=0,35$ при перетині в різному рівні, якщо мається перетин в одному рівні, те $K9=1,5$ якщо відношення пересічних потоків менш 0,1; $K9=3$ при відношенні 0,1-0,2; $K9=4$ при відношенні більш 0,2.

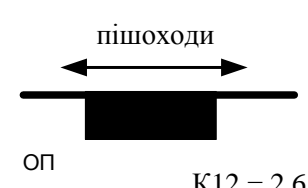
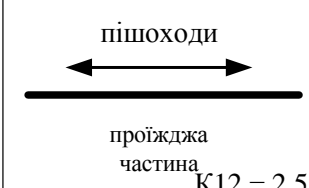
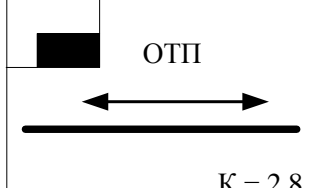
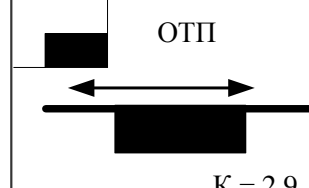
Коефіцієнт K10 визначає вплив наявності розмітки: $K10=0,9$, якщо розмітка існує і $K10=1,15$, якщо розмітки немає.

Коефіцієнт K11 визначає вплив відстані від бордюру до червоної лінії:

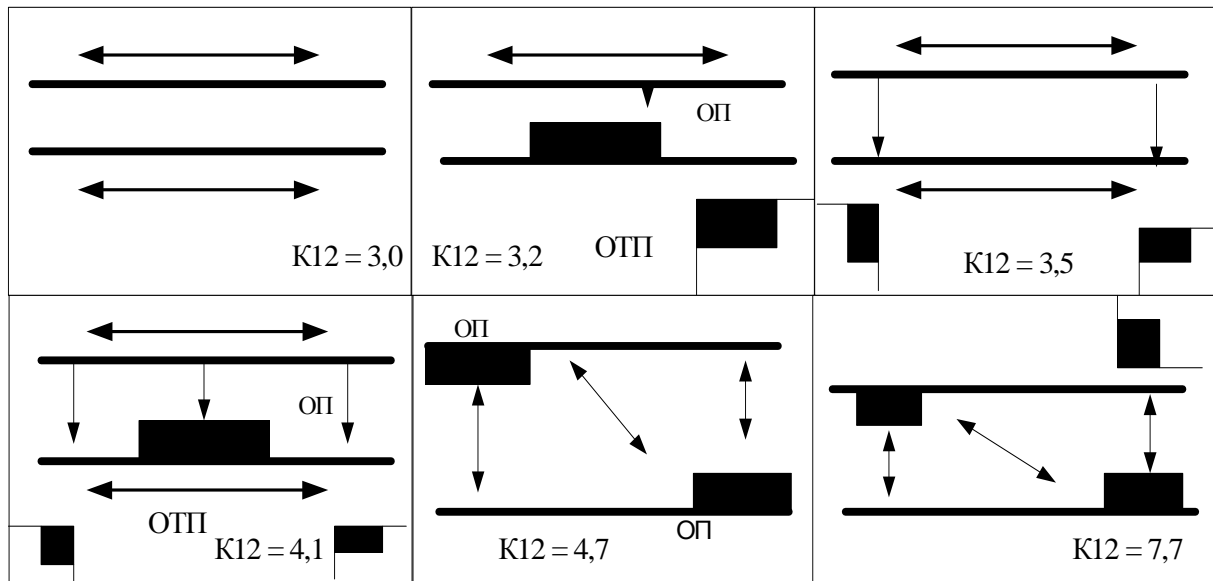
Відстань від бордюру до червоної лінії, м	Менш 10	10 - 20	20 і вище
K11	7,5	5	1,5

Коефіцієнт K12 залежить від схеми дорожньої обстановки:

- без можливості переходу через проїзду частину

 <p>пiшoхoди ОП K12 = 2,6</p>	 <p>пiшoхoди ОП K12 = 2,5</p>	 <p>пiшoхoди ОП K = 2,8</p>	 <p>пiшoхoди ОП K = 2,9</p>
--	--	---	--

- з можливістю переходу через проїзну частину



На початку визначають один коефіцієнт протягом усієї ділянки з показником меж його зміни. Аналогічно визначаються наступні коефіцієнти. У місцях, де визначений коефіцієнт не діє, ставиться 1.

6. Наприкінці проводять вертикалі через кожну границю всіх коефіцієнтів і в кожній смузі, знаходять добуток часткових коефіцієнтів за формулою

$$K_n = \prod_{i=1}^m K_i, \quad (8)$$

де K_n – підсумковий коефіцієнт аварійності,

K_i – часткові коефіцієнти аварійності.

Якщо K_n не перевищує 40, вважають, що ділянка транспортної мережі не потребує реконструкції.

Наприклад, розглянемо розрахунок підсумкового коефіцієнта аварійності.

Коефіцієнт $K_1 = 1,3$ при інтенсивності руху близько 350 ав/год для двосмугових доріг.

Коефіцієнт $K_2 = 1,05$ при ширині проїжджої частини 7 м.

Коефіцієнт K_3 приймають як таким, що дорівнює 4, тому що розподільної смуги не має.

Коефіцієнт $K_4 = 2,5$, так як є ухил більше 30 %.

Коефіцієнт $K_5 = 1$ - радіус кривизни дороги не впливає на безпеку руху.

Коефіцієнт впливу відстані видимості більше 250 м визначають $K_6 = 1,45$.

Коефіцієнт $K_7 = 1$, тому що на дорозі мости і шляхопроводи відсутні.

Коефіцієнт K_8 характеризує вплив інтенсивності на головній дорозі і його значення діє тільки на перетині. Приймають $K_8 = 4$.

Коефіцієнт $K_9 = 3$ при відношенні більше 0,2 пересічних потоків.

Коефіцієнт $K_{10} = 1,5$, тому що розмітка не існує.

Коефіцієнт $K_{11} = 7,5$ - відстані від бордюру до червоної лінії 10 м.

Коефіцієнт K_{12} залежить від схеми дорожньої обстановки. Оцінюючи схему дорожньої обстановки, приймаємо $K_{12} = 3$.

Розраховуємо підсумковий коефіцієнт аварійності:

$$K_{\Sigma} = 1,3 \cdot 1,05 \cdot 4 \cdot 2,5 \cdot 1 \cdot 1,45 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 7,5 \cdot 3 = 8037.$$

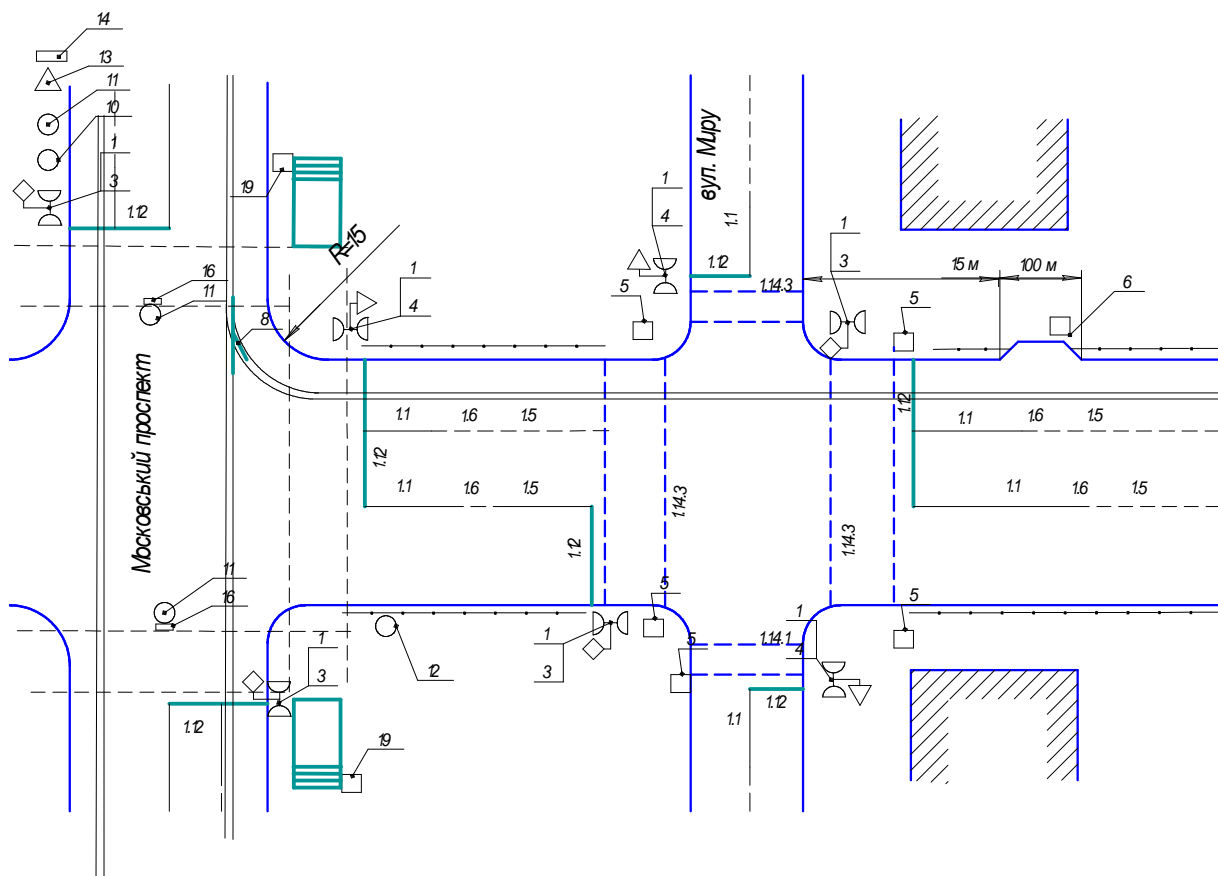
Аналогічно робимо визначення і розрахунок на інших ділянках. Виходить ступінчастий графік, який представляє собою лінійний графік аварійності. Приклад такого графіка аварійності показаний на рис. 5.

7. Аналізують значення підсумкових коефіцієнтів аварійності, роблять висновок, щодо перевищення нормативного рівня аварійності. Пропонують, які необхідно впровадити заходи щодо підвищення безпеки руху на перегоні.

Контрольні запитання

1. Які існують методи оцінки впливу елементів дорожньої обстановки на рівень дорожньо-транспортних подій?
2. Який елемент дорожнього середовища необхідно встановити, щоб знизити коефіцієнт K_{12} ?
3. Як впливає схема дорожньої обстановки на аварійність?
4. У чому полягає методика побудови лінійного графіку аварійності?
5. Які методи зниження коефіцієнтів K_8 і K_9 ?
6. Визначить недоліки оцінки аварійності за допомогою лінійного графіка аварійності.

Література: [5,7]



K12	23		29	
K11	75		5	
K10	09		09	
K9	3	1	3	1
K8	3	1	3	1
K7	1		1	
K6	146		145	
K5	1		1	
K4	1		1	
K3	1		1	
K2	07		1	
K1	13		13	

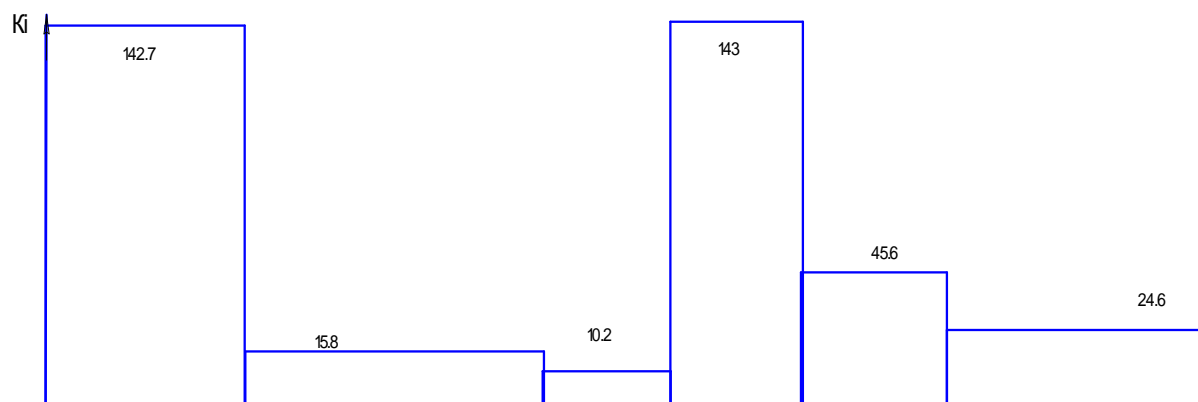


Рис. 5 - Схема організації руху на перегоні та лінійний графік аварійності

Лабораторна робота № 4

Тема: Оцінка рівня небезпеки вузла транспортної мережі

Обсяг - 3 години

Мета заняття: вивчення методики оцінки складності перетину і організації руху на ньому.

Порядок проведення

1. Вибрати згідно з варіантом планшет із зображенням перетину. Скласти схему перетину в звіті про дану роботу.
2. Нанести траєкторії руху і визначити складність перетину.
3. Увімкнути дорожній контролер лабораторної установки №1 і тричі заміряти тривалість основних тактів, тривалість світлофорного циклу та проміжних тактів. На основі замірів установити існуючі значення, як середнє арифметичне.
4. На схемі перетину надати номер кожному транспортному ($I_1, I_2 \dots$) і пішохідному потоку ($I_{пш1}, I_{пш2} \dots$), починаючи нумерацію з верхнього правого транспортного потоку схеми, як показано на рис. 6.

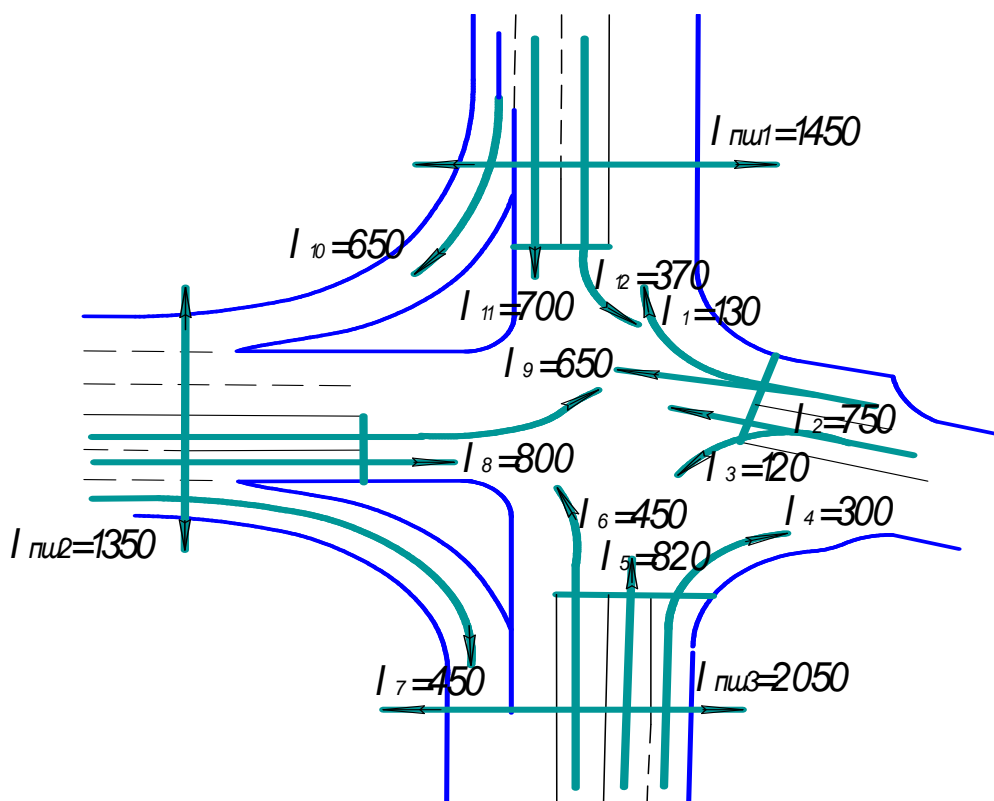


Рис. 6 – Схема організації руху на перетині

5. Згідно з варіантом, що визначає і надає викладач, розставити на схемі значення інтенсивності транспортних і пішохідних потоків (табл. 4).
6. Скласти згідно з встановленими принципами схеми пофазного роз'їзду транспортних засобів.
7. Скласти висновки щодо складності перетину і яких заходів потрібно вжити, щоб підвищити рівень безпеки руху.

Обробка результатів

1. Визначить складність перетину за формулою

$$m = n_{\epsilon} + 3 n_c + 5 n_n , \quad (9)$$

де m - показник складності;

n_{ϵ} - кількість крапок відхилень;

n_c - кількість крапок злиття;

n_n - кількість крапок перетинання потоків;

1, 3, 5 - вагомі коефіцієнти оцінюваних точок (коефіцієнти їхньої небезпеки).

Якщо $m < 40$, то ділянка вважається простою, при $m = 40 - 80$ - середньої складності, якщо $m = 80 - 100$ - складною і при $m > 150$ - дуже складною.

Наприклад для перехрестя на рис. 7 складність становитиме

$$m = 2 + 3 \cdot 4 + 5 \cdot 15 = 89.$$

З отриманого вище можна зробити висновок, що перехрестя є складним.

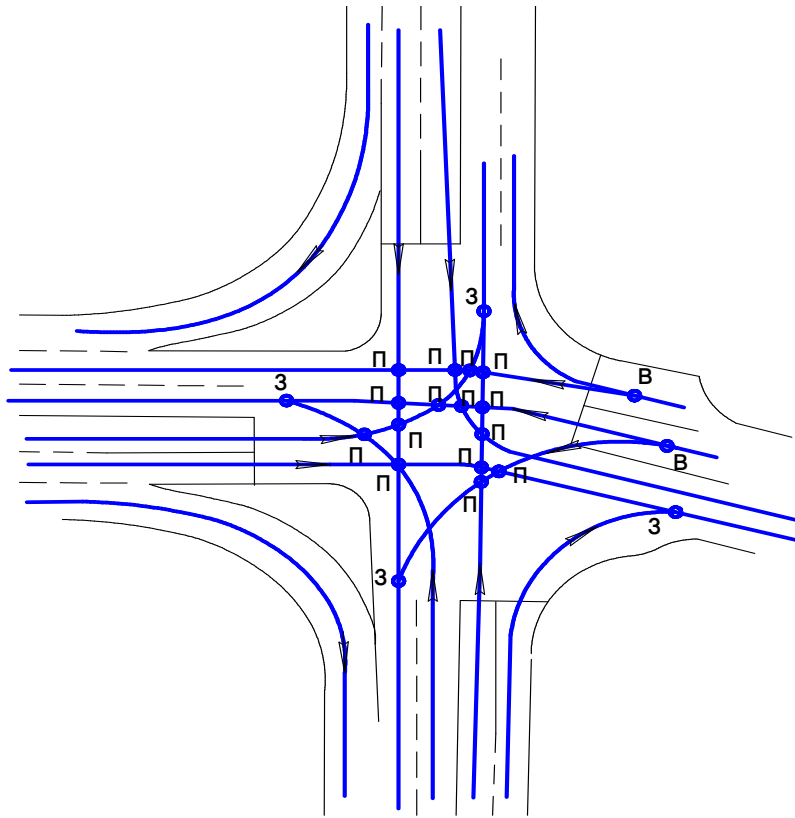


Рис. 7– Приклад визначення складності перетину.

2. Принципи пофазного роз'їзду транспортних засобів полягають в наступному.

1) Необхідно прагнути до мінімального числа фаз у циклі регулювання;

2) Ураховувати, що допускається суміщати в одній фазі:

- лівоповоротний потік, що конфліктує у визначеній тривалості фази із зустрічним потоком прямого напрямку, якщо лівоповоротний потік не перевищує 120 авт/год;
- пішохідні й конфліктний з ним поворотні транспортні потоки, якщо пішохідний потік не перевищує 900 чол/год, а поворотні транспортні потоки не перевищують 120 авт/год.

3) Не випускати з однієї й тієї ж смуги транспортні засоби, рух яких передбачений в різні фази, тобто смуги руху закріплюють за різними фазами.

4) Прагнути до рівномірного завантаження смуг. Інтенсивність руху, щ в середньому припадає на одну смугу, не повинна перевищувати діапазон 600-700 авт/год.

Приклад пофазного регулювання представлено на рис. 8.

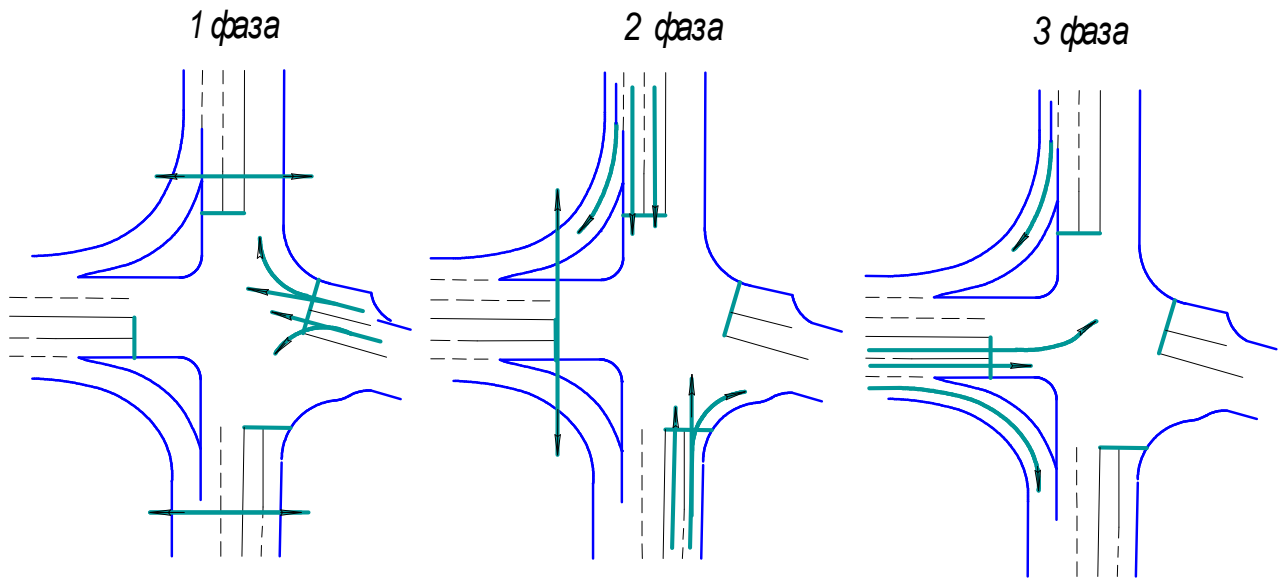


Рис. 8 – Приклад схеми пофазного регулювання

Контрольні питання

1. Що означає вираз визначення складності перетину?
2. Який маневр на перетині є найбільш безпечним, а який небезпечним і чому?
3. Як визначається складність перетину?
4. Які види перетинів існують?
5. Перелічить засоби зниження складності перетину.
6. Визначте, як кількість фаз регулювання світлофорного об'єкта впливає на безпеку руху в зоні перетину.
7. Від чого залежить тривалість горіння основних сигналів світлофорів?
8. Які дорожні знаки необхідно встановлювати перед перехрестям доріг?
9. Як контролюється виконання правил безпеки руху на перетині.

Література: [8,10]

Лабораторна робота № 5

Тема: Визначення відстані видимості на ділянці маршруту

Обсяг - 3 години

Мета заняття: експериментальне визначення трикутника видимості.

Порядок проведення

1. Обстеження проводять поблизу трамвайної лінії; забороняється підходити ближче 0,5 м до краю проїжджої частини.
2. Перший спостерігач розташовується на відстані 50 м від об'єкта, що закриває другого учасника експерименту. Об'єктом перешкоди може бути будівля. Схема розташування спостерігачів подана на рис. 9.

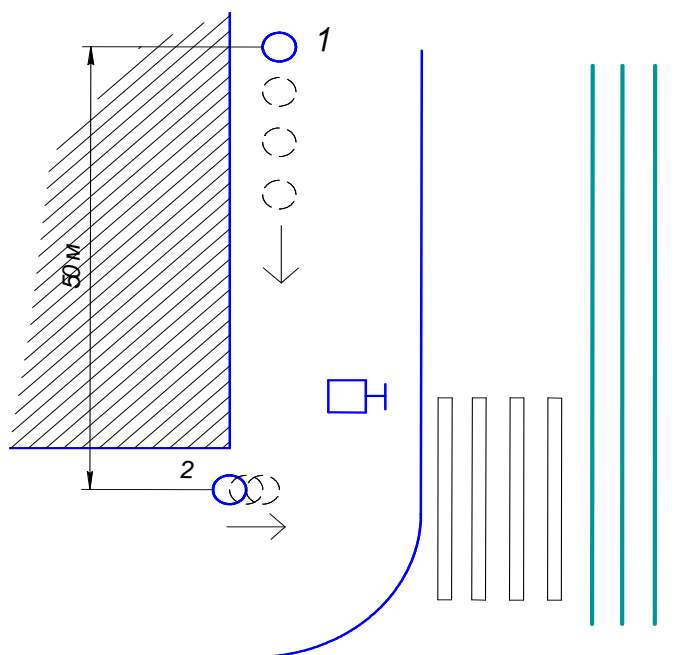


Рис. 9 – Схема розташування спостерігачів

3. Другий учасник показується із-за об'єкта так, щоб деталі одягу виступали не більше ніж на 2 см.
4. Перший спостерігач повільно просувається по ходу руху до моменту розрізнення другого учасника. Фіксується відстань.
5. Перший спостерігач повертається на початкову оцінку; другий показується із-за об'єкта на відстані 4 см. Перший спостерігач рухається до моменту розрізнення.

6. Експерименти повторюються; другий учасник показується із-за об'єкту на 6, 8, 10 см. Відстань фіксується. Дані спостережень фіксують в табл. 4.

Таблиця 4 – Дані спостережень

№ спостереження	Розмір об'єкту, см	Відстань до моменту розрізнення, м	Примітка
1	2	38	
2	4	...	
3	6	...	
4	8	...	
5	10	...	

Обробка результатів

1. За даними виміру будують графік залежності відстані від розмірів предмета в момент розрізнення.
2. Отриманий графік перебудовують в координатах «кутовий розмір - відстань». Кутовий розмір об'єкту пов'язано з його лінійним розміром наступним співвідношенням:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta_y}{2} = \frac{L}{2L_0}, \quad (10)$$

де β_y - кутовий розмір об'єкта, ...⁰;

L - лінійний розмір об'єкта, м;

L₀ – абсолютна відстань від об'єкта до першого спостерігача, м.

Наприклад:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta_y}{2} = \frac{0,02}{2 \cdot 40} \approx 30'$$

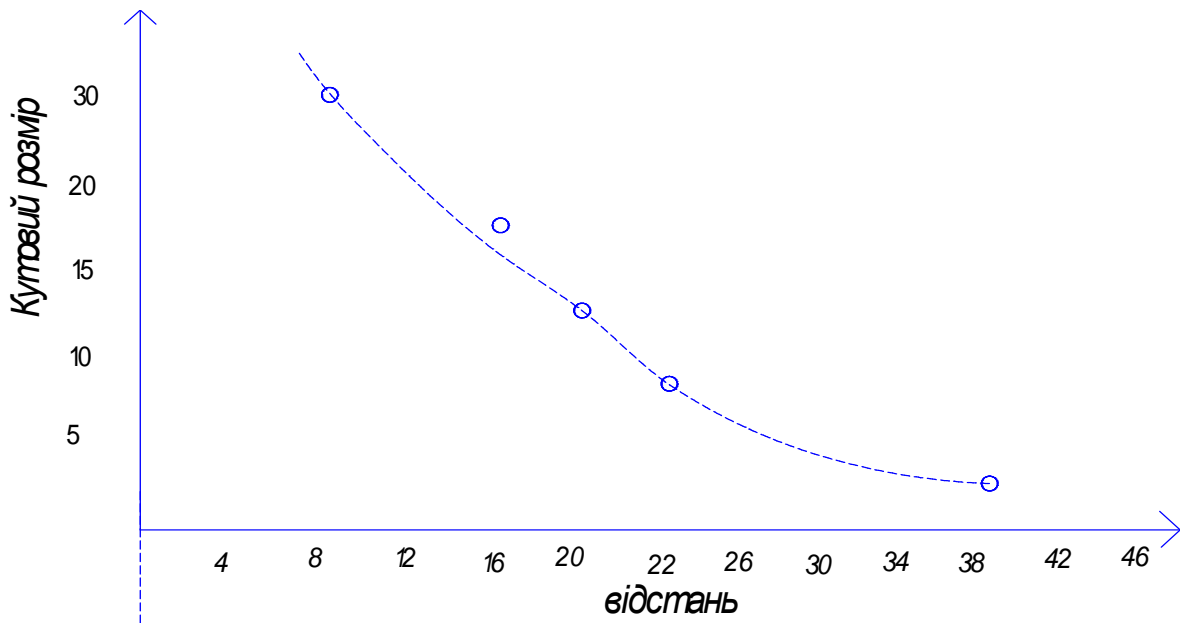


Рис. 10 – Графік залежності кутового розміру об'єкту від відстані

3. Задаючи швидкість руху пішохода 1, 2, 3, 4 м/с і приймаючи кутовий розмір, визначити момент появи пішохода через перешкоду й час, необхідний для підходу до трамвайної колії.

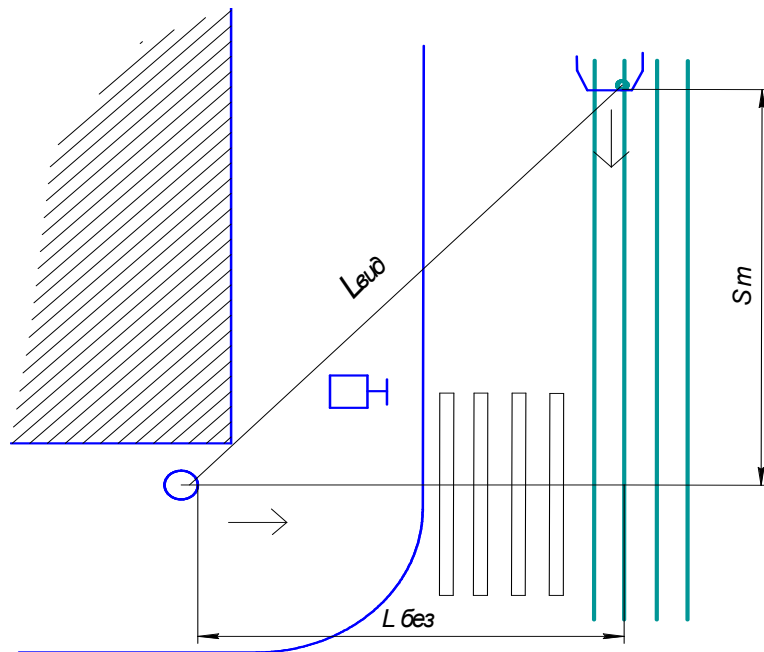


Рис. 11 – Трикутник видимості

4. Користуючись графіком, визначити безпечну швидкість руху трамвайного вагона при проходженні даною ділянкою при заданих швидкостях руху пішохода.

5. З урахуванням часу реакції водія (2 с.) під час екстреного гальмування (3 м/с^2), визначити видалення від пішохода при його раптовій появі через перешкоду.
6. Зробити висновки.

Контрольні питання

1. Визначте основні ергономічні показники середовища, де відбувається рух транспорту.
2. Перелічить фактори, що ускладнюють процес сприйняття інформації водієм.
3. Що називається видимістю та трикутником видимості?
- 4 . Перелічить можливі варіанти перекриття видимості.
5. Що називається оглядовістю робочого місця водія?
- 6 . Чим обумовлена видимість у темний час?
7. Що називається кутовим розміром об'єкта?
8. Від яких факторів залежить процес визначення водієм небезпечного об'єкта, що підлягає сприйняттю?
9. Дайте визначення гальмівного і зупиночного шляху.

Література: [5,9,11]

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. Затв. наказом Міністерства освіти України 02.06.1993 р., зареєстр. в Мінюсті України 23.11.1993 р.
2. Болюбаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти. - К.: ВВП „КОМПАС", 1997. - 63 с.
3. Шештокас В.С. Транспортные конфликты в городах. – М.: Стройиздат, 1985. – 137 с.
4. Правила дорожнього руху України. – К.: «А.С.К.», 2002 р.
5. Хом'як Я.В. Організація дорожнього руху. - К.; Вища школа, 1986 . – 257 с.
6. Кульбашна Н.І. Організація руху міського електротранспорту: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 23 с.
7. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. Москва, Транспорт, 1991. – 175 с.
8. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.
9. Безпека руху на міському електротранспорті. Довідник законодавчих та нормативних документів. Книга 2. Безпека пасажирських перевезень. – Харків: ХНАМГ, 2002 . – 288 с.
10. Правила експлуатації трамвая і тролейбуса.- Державний Комітет житлово-комунального господарства України. – К.: ХГАГХ, 1997. – 106 с.
11. Гаврилов Э.В. Эргономика на автомобильном транспорте. – К.: Техніка, 1976. – 152 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки і рекомендації до виконання лабораторних робіт
„Безпека руху і гальмові системи” (для студентів 4 курсу денної форми
навчання спеціальності 7.092202 - „Електричний транспорт”)

Укладач : Надія Іванівна Кульбашна

Редактор М.З. Аляб'єв

План 2008, поз. 450М

Підп. до друку 24.06.2008	Формат 60 x 80 1/1	Папір офісний.
Друк на ризографі	Обл. – вид. арк. 2,0.	Умовн. – друк. арк. 1,2
Тираж 25 прим.	Замовл. №	

61002,	Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12
--------	-----------------------------------

Сектор оперативної поліграфії при ІОЦ ХНАМГ
61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12